

Rev. Ib. CC. Act. Fis. Dep. 2015; 4(1): 42-52



Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte

**RELACIÓN ENTRE DISTINTOS TEST DE CAMPO DE CONDICIÓN FÍSICA EN
JUGADORES DE FÚTBOL AMATEUR****RELATIONSHIPS BETWEEN DIFFERENT FITNESS FIELD TESTS IN AMATEUR
SOCCER PLAYERS****Yanci, J.¹ y Los Arcos, A.²**

¹ **Yanci, J.** Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, Universidad del País Vasco, UPV/EHU, Vitoria-Gasteiz, España. javier.yanci@ehu.es

² **Los Arcos, A.** Escuela Universitaria de Magisterio, Universidad del País Vasco, UPV/EHU, Vitoria-Gasteiz, España. asier.losarcos@ehu.es

Código UNESCO: Fisiología del ejercicio**Clasificación Consejo de Europa:** 3. Biomecánica del deporte, 6. Fisiología del ejercicio.

Recibido el: 24 de octubre de 2014

Aceptado el: 29 de marzo de 2015

RESUMEN**PALABRAS****CLAVE:**Correlación,
Sprint,
Agilidad,
Salto,
Resistencia,
Rendimiento

El objetivo de este estudio fue analizar la relación entre distintos test de campo en jugadores de fútbol. 28 jugadores de fútbol amateur fueron evaluados en la capacidad de aceleración en línea recta (5 m y 15 m), cambio de dirección (modified agility test libre, MATF), salto horizontal y vertical con contra movimiento y resistencia aeróbica (versión Level 1 del test Yo-Yo). La asociación encontrada entre la capacidad de aceleración en 15 m y el MATF ($r=0,727$, $p<0,01$), fue mayor que la obtenida entre la aceleración en 5 m y el MATF ($r=0,559$ $p<0,01$). Se observó una mejor correlación en la aceleración en 15 m que en 5 m con la capacidad tanto del salto vertical como horizontal. Posiblemente el tipo de test pueda condicionar las relaciones obtenidas entre las distintas pruebas de rendimiento.

ABSTRACT**KEY****WORDS:**Correlation,
Sprint,
Agility,
Jump,
Endurance,
Performance

The aim of this study was to analyze the relationship between different field tests in soccer players. 28 amateur soccer players were tested on four capacities: Acceleration in a straight line (5 m and 15 m), change of direction ability (modified agility test free, MATF), horizontal and vertical jump and endurance (Yo-Yo Level 1 version). The association found between the acceleration capacity at 15 m and the MATF ($r=0.727$, $p<0.01$) was higher than that obtained from the acceleration of 5 m and the MATF ($r=0.559$ $p<0.01$). The better correlation was observed in acceleration 15 m to 5 m with the capacity of both vertical and horizontal jump. Possibly the type of test can determine the relationships between the different field tests.

INTRODUCCIÓN

Los test de laboratorio han sido ampliamente utilizados para evaluar el rendimiento físico y fisiológico de jugadores de fútbol tanto de categoría profesional¹, amateur² como en jóvenes futbolistas³. Sin embargo, a pesar de que la validez y fiabilidad de estos test de laboratorio ha sido ampliamente probada, los test de campo también han sido muy utilizados para medir la condición física de jugadores de fútbol^{4,5,6}. La utilización de los test de campo puede ser más apropiada para el fútbol ya que presentan una mayor validez ecológica. Estos test permiten evaluar de forma simultánea a un gran número de deportistas, son generalmente más baratos, más fáciles y rápidos de aplicar^{7,8,9}. Asimismo, debido a que se realizan en el propio terreno de juego, presentan una mayor especificidad. Por este motivo, en las últimas décadas, la investigación se ha centrado en su uso tanto para la valoración de la condición física^{6,10,11}, como para determinar los cambios en el rendimiento después de distintos programas de intervención o entrenamiento^{12,13,14}.

Además de las habilidades técnicas, tácticas y otros aspectos específicos del fútbol, se ha mostrado que tanto la potencia, la fuerza explosiva, la capacidad de aceleración, la capacidad de cambiar de dirección (CODA), así como la resistencia aeróbica son factores importantes que pueden determinar el rendimiento en fútbol^{3,15,16}. Tanto la capacidad de aceleración en línea recta como la CODA pueden decidir el resultado

en múltiples acciones del juego, por lo que el rendimiento en estas capacidades puede considerarse relevante en el fútbol^{9,17,18} y puede ser un requisito para la participación exitosa^{1,16}. En la misma línea, investigaciones anteriores han definido que la capacidad de salto puede ser un buen indicador en la detección de talentos en jugadores de fútbol que no compiten en la élite^{19,20}. Por último, dado que el fútbol es un deporte predominantemente aeróbico¹, la capacidad aeróbica de los jugadores juega un papel crucial^{3,15}.

A pesar de la importancia de estas capacidades físicas, la relación existente entre ellas no está clara y no existe un consenso al respecto en la literatura científica^{10,21}. Investigaciones anteriores^{6,21} determinan la necesidad de profundizar en este aspecto con el fin de conocer si las distintas capacidades son independientes o por el contrario existen una alta relación entre ellas. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue analizar la relación existente entre la capacidad de aceleración, la capacidad de cambiar de dirección, el salto vertical, el salto horizontal y la capacidad cardiovascular de jugadores de fútbol amateur.

MÉTODO

Participantes

En este estudio participaron 28 jugadores de fútbol amateur (25,4±4,6 años; 1,81±0,3 m; 76,8±6,4 kg; 23,2±1,5 kg/m²) pertenecientes a dos equipos que militaban en la tercera división de la Liga de fútbol española. Todos los participantes tenían una experiencia superior a 9 años en fútbol. Los futbolistas entrenaban una media de 3 sesiones semanales y disputaban un partido oficial los fines de semana. El estudio se realizó bajo el consentimiento del club al que pertenecían. Todos los participantes fueron informados de los objetivos de la investigación, participaron voluntariamente en el estudio, pudieron retirarse del mismo en cualquier momento y firmaron el preceptivo consentimiento informado. Los procedimientos siguieron las pautas marcadas por la Declaración de Helsinki (2013) y las consideraciones éticas de la Sport and Exercise Science Research²².

Procedimiento

Los dos equipos fueron citados en las instalaciones deportivas propias para realizar los test en dos sesiones distintas. En la primera sesión, se realizaron las mediciones antropométricas, los test de salto vertical (SV) y la prueba de resistencia aeróbica (YYIR1, versión Level 1 del test intermitente Yo-Yo). En la segunda sesión de test, 48 h después, se realizaron los test correspondientes a la aceleración

en línea recta (5 m y 15 m), la CODA (MATF, modified agility test libre) y el SH (salto horizontal con contra movimiento con manos en la cadera y con manos libres). Los test se realizaron en el campo de hierba artificial de tercera generación donde habitualmente entrenaban los equipos y todos los jugadores disponían del material, calzado e indumentaria adecuados para la práctica de fútbol. Todos los participantes estaban familiarizados con la correcta ejecución de las pruebas, ya que en las semanas previas se realizó un trabajo específico por parte del preparador físico de los equipos donde los jugadores pudieron experimentar todos los test. Antes de cada sesión de test todos los jugadores realizaron un calentamiento que consistió en 7 min de carrera suave, ejercicios de frecuencia de zancada, aceleraciones y saltos verticales y horizontales.

Test de aceleración en línea recta: El test de aceleración consistió en realizar 3 aceleraciones máximas de 15 m⁶ en el propio terreno de juego, con un descanso de 2 min entre cada repetición. Para el registro del tiempo empleado se utilizaron 3 fotocélulas (Microgate[®] Polifemo Radio Light, Bolzano, Italia) colocadas en el punto 0, a los 5 m y a los 15 m. Los deportistas colocados a 0,5 m de la primera fotocélula⁶ salían cuando lo consideraban oportuno con el fin de eliminar el tiempo de reacción⁴.

Test de capacidad de cambiar de dirección (CODA): con el fin de evaluar la CODA se utilizó el Modified Agility T-test libre (MATF),

siguiendo el protocolo descrito por Yanci *et al.*⁶. Los jugadores realizaron la prueba con las mismas directrices marcadas por los mencionados autores y los desplazamientos se realizaban de forma libre, tocando la parte superior de los conos²³. Todos los participantes realizaron la prueba 3 veces con 3 min de descanso entre cada repetición. La altura de los conos fue de 0,3 m. El tiempo empleado en completar el recorrido se registró mediante una fotocélula (Microgate® Polifemo Radio Light, Bolzano, Italia) situada sobre la línea de salida y llegada.

Test de salto vertical (SV): Los deportistas realizaron tres saltos con contra movimiento (CMJ) y 3 saltos con contra movimiento y manos libres (CMJAS). Ambos saltos se realizaron en la misma plataforma de fuerza (Quattro Jump, Kistler, Switzerland), atendiendo a las especificaciones técnicas realizadas por Yanci *et al.*²⁴. El descanso entre cada uno de los saltos fue de 30 s, y de 2 min entre cada tipo de salto. Para el análisis estadístico se tomó el tiempo de vuelo (s).

Test de salto horizontal (SH): atendiendo a los procedimientos propuestos por Maulder y Cronin²⁵, los deportistas realizaron en el eje horizontal, tres saltos con contra movimiento (HCMJ) y otros tres saltos con contra movimiento y manos libres (HCMJAS). Todos los jugadores realizaron 6 saltos horizontales en total, midiéndose la distancia alcanzada desde el punto de inicio hasta el apoyo del talón de la pierna más retrasada²⁵. El tiempo

de recuperación entre cada salto fue de 2 min.

Test de resistencia: La versión Level 1 del test intermitente Yo-Yo (YYIR1) fue realizada por los participantes tal y como había sido descrita por Bangsbo, Iaia, y Krusturup²⁶. El test consistía en recorrer una distancia de 20 m de ida y vuelta con un incremento continuo de la velocidad y un descanso activo de 10 s cada 40 m recorridos, hasta llegar al agotamiento²⁶. La velocidad de carrera se marcaba mediante un sistema de audio previamente programado. Se midió la distancia total recorrida por cada jugador^{26,27} y el esfuerzo percibido (EP)²⁸ al final de la prueba. Con el fin de estimar el consumo máximo de oxígeno (VO₂máxE) se utilizó la fórmula propuesta anteriormente por Bangsbo *et al.*²⁶: VO₂máxE (ml/kg/min)=distancia YYIR1 (m) x 0,0084 + 36,4.

Análisis estadístico de los datos

Los resultados se presentan como media±desviación típica (DT) de la media. Todas las variables mostraron una distribución normal según el test de Shapiro-Wilk. La relación entre los resultados obtenidos en las distintas variables (aceleración 5 y 15 m, MATF, VCMJ, VCMJAS, HCMJ, HCMJAS y YYIR1) se calculó mediante la correlación de Pearson (r). Para la interpretación de los resultados obtenidos en estas correlaciones se utilizaron los valores establecidos por Salaj y Markovic²¹: baja (r≤ 0,3), moderada (0,3<r≤ 0,7) y alta (r>0,7). El análisis estadístico se realizó con

el programa Statistical Package for Social Sciences (SPSS Inc, versión 20,0 Chicago, IL, EE.UU.). La significatividad estadística fue de $p < 0,05$.

RESULTADOS

La tabla 1 muestra los resultados obtenidos por los futbolistas en la capacidad de aceleración, cambio de dirección, salto vertical, salto horizontal y capacidad cardiovascular.

Tabla 1. Resultados en los distintos test de rendimiento de los futbolistas participantes en el estudio (n=28).

	Mínimo	Máximo	Media	DT
<i>Aceleración</i>				
5 m (s)	0,93	1,12	1,01	0,05
15 m (s)	2,22	2,57	2,38	0,09
<i>CODA</i>				
MATF (s)	4,54	5,28	4,88	0,22
<i>Salto vertical</i>				
VCMJ (s)	0,47	0,64	0,55	0,04
VCMJAS (s)	0,45	0,64	0,53	0,04
<i>Salto horizontal</i>				
HCMJ (m)	1,68	2,34	1,99	0,15
HCMJAS (m)	1,99	2,67	2,37	0,17
<i>Resistencia</i>				
Distancia YYIR1 (m)	1.080,0	3.040,0	2.087,1	498,2
EP res	6,0	10,0	8,07	1,05
EP mus	6,0	10,0	7,75	0,97
VO ₂ maxE (ml/kg/min)	45,47	61,93	53,93	4,18

DT=desviación típica, CODA=capacidad de cambio de dirección, MATF=modified agility test free, VCMJ=salto vertical con contra movimiento, VCMJAS=salto vertical con contra movimiento con manos libres, HCMJ=salto horizontal con contra movimiento, HCMJAS=salto horizontal con contra movimiento con manos libres, YYIR1=test Yo-Yo Intermitente nivel 1, EPres=esfuerzo respiratorio percibido, EPmus=esfuerzo muscular percibido, VO₂maxE=consumo máximo de oxígeno estimado.

Los resultados obtenidos en este estudio muestran una alta correlación entre la capacidad de aceleración en línea recta de 5 m y 15 m ($r=0,794$; $p < 0,01$). La

correlación entre la capacidad de aceleración en 15 m y el MATF (Figura 1) fue mayor que la obtenida entre la aceleración en 5 m y el MATF ($r=0,559$; $p < 0,01$)

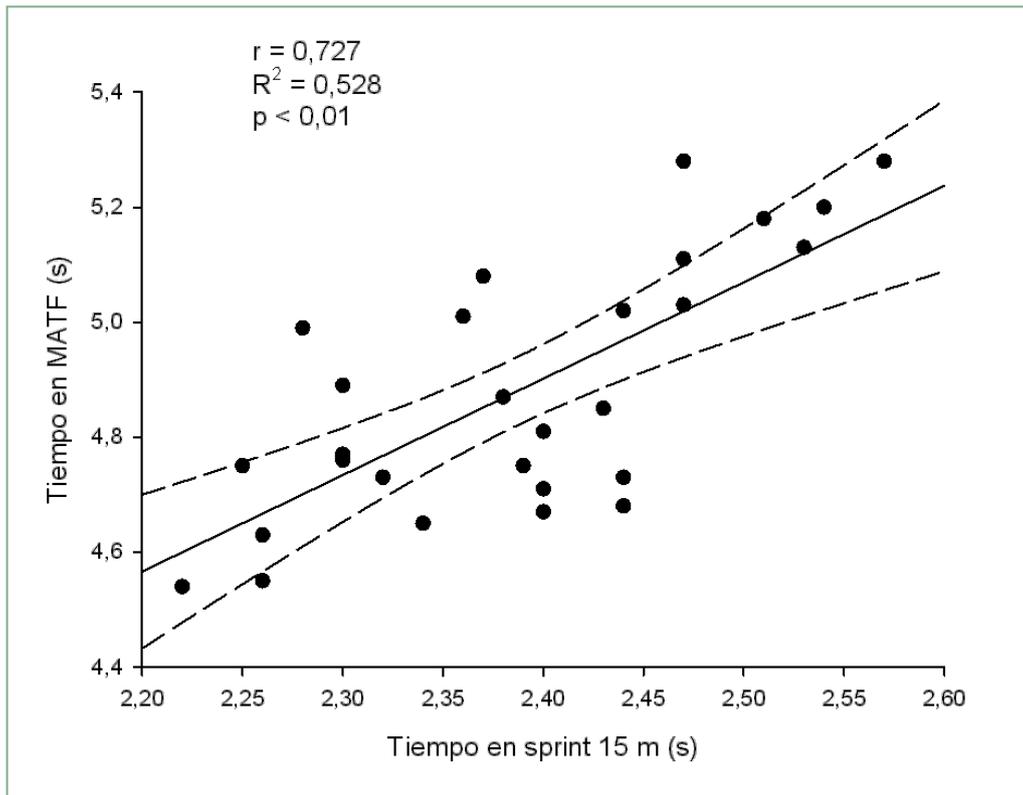


Figura 1. Relación entre la capacidad de aceleración en línea recta de 15 m y el Modified Agility Test Free (MATF).

La tabla 2 muestra las correlaciones entre la capacidad de aceleración en línea recta (5 y 15 m) o la CODA (MATF) con la capacidad de salto vertical (VCMJ y VCMJAS) y horizontal (HCMJ y HCMJAS).

Tabla 2. Relación entre la capacidad de aceleración en línea recta o la capacidad de cambio de dirección (CODA) con el salto vertical y horizontal.

	VCMJ (s)	VCMJAS (s)	HCMJ (m)	HCMJAS (m)
<i>Aceleración</i>				
5 m (s)	-0,280	-0,538**	-0,430*	-0,436*
15 m (s)	-0,472*	-0,653**	-0,740**	-0,685**
<i>CODA</i>				
MATF (s)	-0,385*	-0,541**	-0,636**	-0,538**

VCMJ=salto vertical con contra movimiento, VCMJAS=salto vertical con contra movimiento con manos libres, HCMJ=salto horizontal con contra movimiento, HCMJAS=salto horizontal con contra movimiento con manos libres, MATF=modified agility test libre (free).

Correlación significativa * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$.

Tal y como se expone en la tabla 3, los resultados de este estudio mostraron una asociación

moderada entre el salto vertical y el salto horizontal tanto con manos en la cadera como con manos libres.

Tabla 3. Relación entre la capacidad de salto vertical (SV) y salto horizontal (SH)

	HCMJ (m)	HCMJAS (m)
VCMJ (s)	0,611**	0,652**
VCMJAS (s)	0,671**	0,642**

VCMJ=salto vertical con contra movimiento, VCMJAS=salto vertical con contra movimiento con manos libres, HCMJ=salto horizontal con contra movimiento, HCMJAS=salto horizontal con contra movimiento con manos libres.

Correlación significativa ** $p < 0,01$.

No se encontró ninguna relación entre la capacidad de aceleración, la capacidad de cambio de dirección, el salto vertical o el salto horizontal con la distancia recorrida en el test YYIR1, el VO_{2maxE} , ni con los valores de esfuerzo percibido declarados por los jugadores al final de la prueba. La correlación entre el EPres y el EPmus fue moderada ($r=0,419$, $p < 0,05$).

DISCUSIÓN

La relación entre distintos test para valorar la condición física en futbolistas ha sido estudiada ampliamente en la literatura científica^{21,23}. Sin embargo, no existe un consenso al respecto. De esta forma, el objetivo principal de este estudio fue analizar la relación existente entre la capacidad de aceleración, la capacidad de cambio de dirección, el salto horizontal, el salto vertical y la capacidad cardiovascular en futbolistas de la tercera división del fútbol español.

Los resultados obtenidos muestran una mejor asociación entre la capacidad de aceleración en 15 m y la capacidad de cambio de dirección, el salto vertical y horizontal en comparación con la correlación obtenida con la aceleración en 5 m. Sin embargo, no se mostró relación significativa entre los resultados en el test de capacidad cardiovascular y los test de aceleración, cambio de dirección y salto.

La asociación entre los distintos test de condición física puede estar condicionada tanto por el tipo de test utilizados como por las características propias de los participantes²⁹. En nuestro estudio la capacidad de aceleración en 15 m correlacionó mejor ($r=0,727$, alta) con el test de capacidad de cambio de dirección (MATF) que el test de aceleración 5 m ($r=0,559$, moderada). Estos resultados coinciden con los obtenidos en jugadores de la 2 división B de la liga española por Yanci *et al.*⁶.

Contrariamente Little y Williams¹⁶ no encontraron una alta correlación ($p < 0.05$, $r = 0,346$) entre el test de 10 m en línea recta y el test de agilidad zig-zag en futbolistas profesionales. De la misma forma, Salaj y Markovic²¹ tampoco obtuvieron una alta asociación entre las diferentes pruebas de agilidad (lateral stepping, 20-yd shuttle run y Figure-of eight run test) y la capacidad de aceleración (5, 10 y 20 m). Tal y como apuntan varios investigadores^{10,29}, este aspecto puede deberse a la mayor similitud entre el test de 15 m y el MATF utilizado en nuestro estudio en comparación con otros test de cambio de dirección y al tipo y naturaleza de los cambios de dirección. La distancia recorrida (15 m vs. 20 m en el MATF), la similitud en los desplazamientos (en el MATF se permitía a los participantes una carrera libre que normalmente los futbolistas realizaban hacia delante), así como el tiempo empleado (mas similar en el test de 15 m que en el de 5 m), han podido influir en estos resultados.

Los resultados del presente estudio muestran una mayor asociación en la aceleración en 15 m que en 5 m con el rendimiento tanto en el salto vertical como en el salto horizontal. De la misma forma, la capacidad de aceleración correlacionó mejor con el salto horizontal que con el vertical. Estos resultados coinciden con los obtenidos en investigaciones anteriores^{6,23}. Sin embargo el MATF solo correlacionó de manera baja o moderada con la capacidad de salto (SV y SH). Posiblemente en el MATF, además

de la potencia de las extremidades inferiores, puedan influir otros aspectos relacionados con la coordinación, el equilibrio, la toma de decisión en el cálculo de trayectorias y desaceleraciones que pueden tener una menor implicación en la aceleración o en la capacidad de salto. Debido a que durante un partido de fútbol los jugadores realizan multitud de cambios de dirección^{10,30,31} y que supone un aspecto importante en el rendimiento deportivo, puede resultar interesante entrenar de forma específica la capacidad de cambio de dirección como complemento a los trabajos puramente de aceleración y fuerza/potencia del tren inferior.

Atendiendo a la capacidad de salto, los resultados obtenidos en este estudio mostraron una correlación significativa pero moderada ($r = 0,611-0,671$) entre los distintos saltos verticales y horizontales. A pesar de que estos dos tipos de saltos pretenden evaluar la potencia del tren inferior¹⁴, los distintos ejes de aplicación de la fuerza, la distinta influencia de la masa de los deportistas (mayor influencia de la masa corporal en el salto vertical) y las distintas estructuras musculares implicadas en el movimiento, pueden haber influido en la ausencia de asociaciones altas entre el salto vertical y horizontal. El estudio de los efectos de distintos programas de entrenamiento de fuerza aplicados en el eje vertical han tenido especial relevancia en el fútbol^{12,32,33}. Sin embargo, a pesar de la importancia de la fuerza horizontal en muchas modalidades deportivas³⁴, son menos los trabajos

realizados con futbolistas donde se apliquen programas de entrenamiento en el eje horizontal^{13,14}. De esta forma, resulta necesario estudiar de forma más exhaustiva la implicación que tiene la fuerza horizontal en el rendimiento en fútbol así como la influencia de distintos programas de intervención para su mejora.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en el presente estudio muestran una mejor asociación entre la capacidad de aceleración en 15 m y la capacidad de cambio de dirección, el salto vertical y horizontal en

comparación con la correlación obtenida con la aceleración en 5 m. La capacidad de cambio de dirección se asocia moderadamente con el salto vertical y horizontal. A pesar de que tanto el salto vertical y horizontal pretenden evaluar la fuerza/potencia del tren inferior, la correlación obtenida fue moderada. No se encontró relación significativa entre los resultados en el test de capacidad cardiovascular y los test de aceleración, cambio de dirección y salto. Posiblemente el tipo de test y las características de los deportistas participantes puedan condicionar las relaciones obtenidas entre las distintas pruebas de rendimiento.

Referencias

1. Reilly, T. Bangsbo, J. Franks, A. (2000). Antropometric and physiological predispositions for elite soccer. *Journal of Sports Sciences* 18, 669-683.
2. Rebelo, A. Brito, J. Seabra, A. Oliveira, J. Krustup, P. (2014). Physical match performance of youth football players in relation to physical capacity. *European Journal of Sport Science* 14, S148-156.
3. Chamari, K. Hachana, Y. Ahmed, Y.B. Galy, O. Sghaier, F. Chatard, J.C. Hue, O. Wisloff, U. (2004). Field and laboratory testing in young elite soccer players. *British Journal of Sports Medicine* 38, 191-196.
4. Buchheit, M. Méndez-Villanueva, A. (2013). Supramaximal intermittent running performance in relation to age and locomotor profile in highly-trained young soccer players. *Journal of Sports Science* 31(13), 1402-1411.
5. Ingebrigtsen, J. Brochmann, M. Castagna, C. Bradley, P.S. Ade. J. Krustup, P. Holtermann, A. (2014). Relationships between field performance tests in high-level soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research* 28(4), 942-949.
6. Yanci, J. García, A. Castillo, D. Rivero, L. Los Arcos, A. (2014). Evaluación y relación entre distintos parámetros de condición física en futbolistas semi profesionales. *Retos: Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación* 26, 114-117.
7. Alricsson, M. Harms-Ringdahl, K. Werner, S. (2001). Reliability of sports related functional tests with emphasis on speed and agility in young athletes.

- Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports 11, 229 – 232.
8. Hulse, M.A. Morris, J.G. Hawkins, R.D. Hodson, A. Nevill, A.M. Nevill, M.E. (2013). A field-test battery for elite, young soccer players. *International Journal of Sports Medicine* 34, 302–311.
 9. Svensson, M. Drust, B. (2005). Testing soccer players. *Journal of Sports Science* 23, 601 – 618.
 10. Chaouachi, A. Manzi, V. Chaalali, A. Wong, P. Chamari, K. Castagna, C. (2012). Determinants analysis of change-of-direction ability in elite soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research* 26(10), 2667-2676.
 11. Le Gall, F. Carling, C. Williams, M. Reilly, T. (2010). Anthropometric and fitness characteristics of international, professional and amateur male graduate soccer players from an elite youth academy. *Journal of Science and Medicine in Sport* 13(1), 90-95.
 12. Chelly, M.S. Ghenem, M.A. Abid, K. Hermassi, S. Tabka, Z. Shephard, R.J. (2010). Effects of in-season short-term plyometric training program on leg power, jump- and sprint performance of soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research* 24(10), 2670–2676.
 13. Los Arcos, A. Yanci, J. Mendiguchia, J. Salinero, J.J. Brughelli, M. Castagna, C. (2014). Short-term training effects of vertically and horizontally oriented exercises on neuromuscular performance in professional soccer players. *International Journal of Sports Physiology and Performance* 9(3), 480-488.
 14. Ronnestad, B.R. Kvamme, N.H. Sunde, A. Raastad, T. (2008). Short-term effects of strength and plyometric training on sprint and jump performance in professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research* 22(3), 773-780
 15. Edwards, A. Macfadyen, M. Clark, N. (2003). Test performance indicators from a single soccer specific fitness test differentiate between highly trained and recreationally active soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 43, 14-20.
 16. Little, T. Williams, A.G. (2005). Specificity of acceleration, maximum speed and agility in professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research* 19(1), 76-78.
 17. Hoff, J. Helgerud, J. (2004). Endurance and strength training for soccer players - physiological considerations. *Sports Medicine* 34(3), 165-180.
 18. Mendez-Villanueva, A. Buchheit, M. Simpson, B. Peltola, E. Bourdon, P. (2011). Does on-field sprinting performance in young soccer players depend on how fast they can run or how fast they do run? *Journal of Strength and Conditioning Research* 25(9), 2634-2638.
 19. Stølen, T. Chamari, K. Castagna, C. Wisløff, U. (2005). Physiology of soccer: an update. *Sports Medicine* 35(6), 501-536.
 20. Williams, C.A. Oliver, J.L. Faulkner, J. (2011). Seasonal monitoring of sprint and jump performance in a soccer youth

- academy. *International Journal of Sports Physiology and Performance* 6, 264–275.
21. Salaj, S. Markovic, G. (2011). Specificity of jumping, sprinting, and quick change of direction motor abilities. *Journal of Strength and Conditioning Research* 25(5), 1249-1255.
22. Harriss, D.J. Atkinson, G. (2013). Ethical standards in sport and exercise science research: 2014 update. *International Journal of Sports Medicine* 34(12), 1025-1028.
23. Yanci, J. Los Arcos, A. Mendiguchia, J. Brughelli, M. (2014). Relationships between sprinting, agility, one and two leg vertical and horizontal jump ability in soccer players. *Kinesiology* 46(2),194-201.
24. Yanci, J. Los Arcos, A. (2014). Differences in muscle strength and leg asymmetries in elite runners and cyclists. *International SportMed Journal* 15(3), 265-277.
25. Maulder, P. Cronin, J. (2005). Horizontal and vertical assessment: reliability, symmetry, discriminative and predictive ability. *Physical Therapy in Sport* 6, 74-82.
26. Bangsbo, J. Iaia, F.M. Krstrup, P. (2008). The Yo-Yo intermittent recovery test: a useful tool for evaluation of physical performance in intermittent sports. *Sports Medicine* 38(1), 37-51.
27. Castagna, C. Impellizzeri, F.M. Rampinini, E. D'Ottavio, S. Manzi, V. (2008). The Yo-Yo intermittent recovery test in basketball players. *Journal of Science and Medicine in Sport* 11(2), 202-208.
28. Los Arcos, A. Yanci, J. Mendiguchia J. Gorostiaga E.M. (2014). Rating of muscular and respiratory perceived exertion in soccer players during competitive period. *Journal of Strength and Conditioning Research* 28(11), 3280-3288.
29. Brughelli, M. Cronin, J. Levin, G. Chaouachi, A. (2008). Understanding change of direction ability in sport. *Sports Medicine* 38(12), 1045-1063.
30. Ekblom, B. (1986). Applied physiology of soccer. *Sports Medicine* 3, 50-60.
31. Reilly, T. Thomas, V. (1976). A motion analysis of work rate in different positional roles in professional soccer match-play. *Journal of Human Movement Studies* 2, 87-97.
32. De Villarreal, E.S. Kellis, E. Kraemer, W.J. Izquierdo, M. (2009). Determining variables of plyometric training for improving vertical jump height performance: a meta-analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research* 23(2), 495-506.
33. Miller, M.G. Herniman, J.J. Ricard, M.D. Cheatham, C.C. Michael, T.J. (2006). The effects of a 6-week plyometric training program on agility. *Journal of Sports Science and Medicine* 5(3), 459-65.
34. Kugler, F. Janshen, L. (2010). Body position determines propulsive forces in accelerated running. *Journal Biomechanics* 43, 343-348.

Número de referencias totales: 34

Número de referencias de La Revista Iberoamericana de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte: 0